

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-189306

(43)Date of publication of application : 10.07.2001

(51)Int.Cl.

H01L 21/31  
C23C 16/44  
H01L 21/304

(21)Application number : 11-372579

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.12.1999

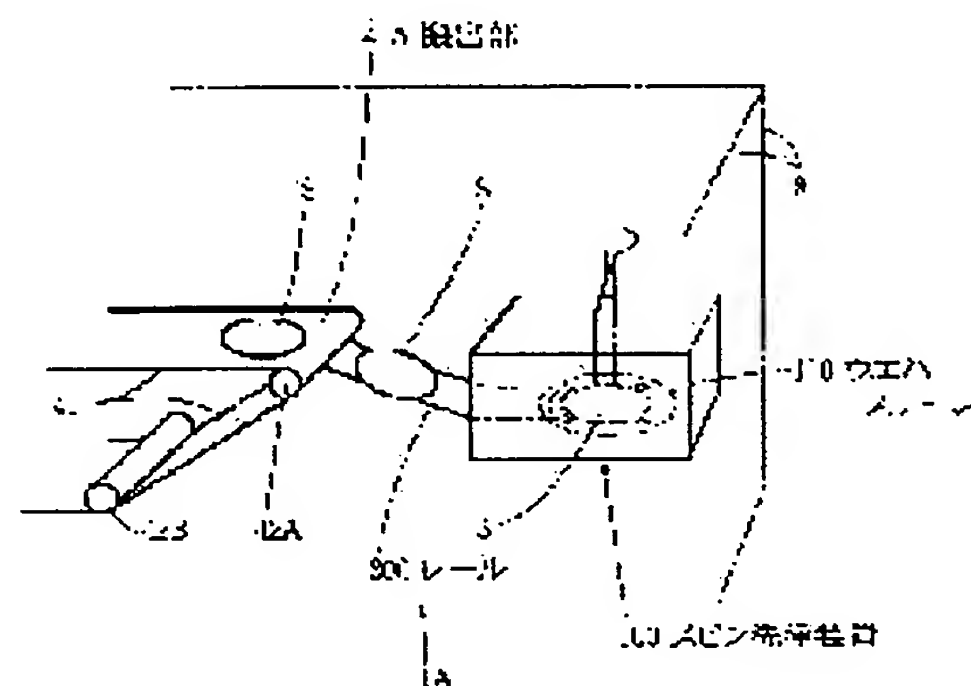
(72)Inventor : AKUNE HIROFUMI

## (54) BELT-DRIVEN ATMOSPHERIC PRESSURE CVD SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an atmospheric pressure CVD system, which does not require cleaning the surface of a BPSG thin film formed on a semiconductor wafer with water by means of already existing cleaning equipment on the outside of the CVD system, after the thin film is formed on the surface of the wafer.

**SOLUTION:** This atmospheric pressure CVD system comprises a common enclosure 8, a film-forming apparatus 3 set up in the enclosure 8, and a first transfer unit 4 which carries the semiconductor wafer S in the film forming device 3, and after the BPSG thin film is formed on the wafer S, carries out the wafer S to the carrying-out section 41A of the transfer unit 4. The CVD system also comprises a spin cleaner 100, positioned obliquely below the transfer unit 4 on the carry-out section 41A side in the enclosure 8 and a second transporter 200, which is stretched between the carry-out section 41A of the transfer unit 4 and the spin cleaner 100, so that the wafer S carrying the formed BPSG thin film is subjected to natural fall.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-189306  
(P2001-189306A)

(43)公開日 平成13年7月10日(2001.7.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 L 21/31		H 0 1 L 21/31	B 4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/44		C 2 3 C 16/44	J 5 F 0 4 5
H 0 1 L 21/304	6 4 3	H 0 1 L 21/304	6 4 3 A

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-372579

(22)出願日 平成11年12月28日(1999.12.28)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 阿久根 洋文

鹿児島県国分市野口北5番1号ソニー国分  
株式会社内

(74)代理人 100078145

弁理士 松村 修

Fターム(参考) 4K030 BA24 CA04 DA08 GA12 GA14  
JA09 LA15

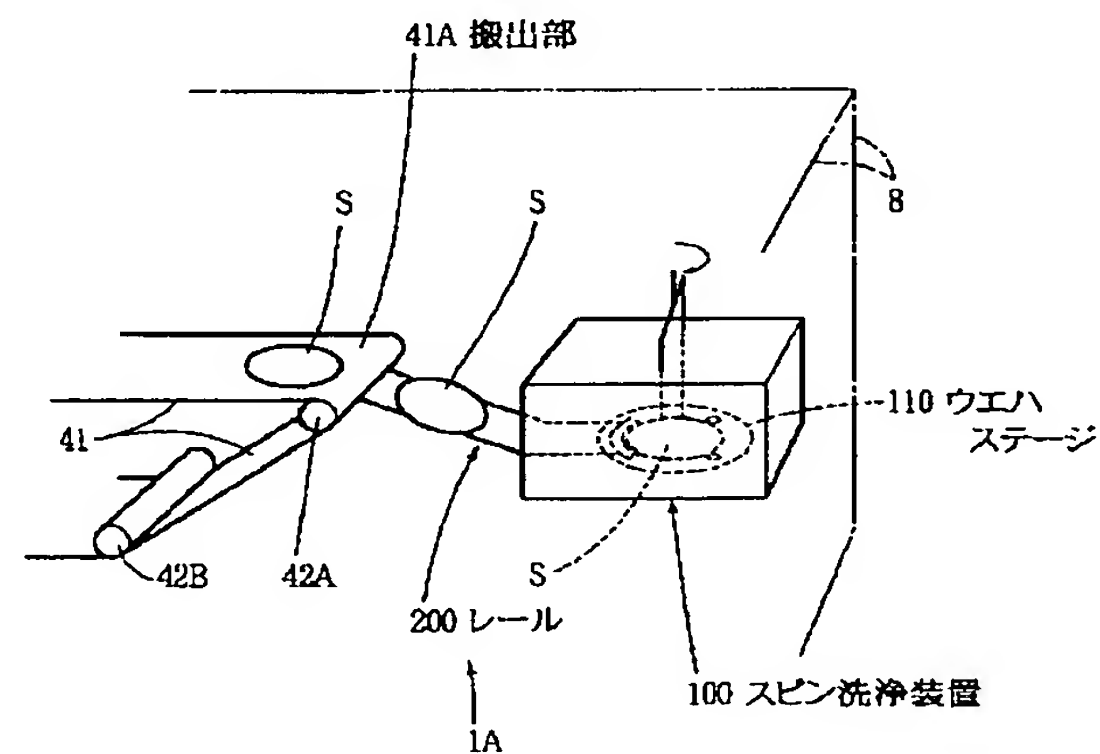
5F045 AA03 AB35 AB36 BB10 DP23  
EN04

(54)【発明の名称】 ベルト駆動型常圧CVD装置

(57)【要約】

【課題】 半導体ウエハの表面へのB P S G薄膜の成膜後に、その常圧C V D装置外で既存の洗浄装置を用いて前記半導体ウエハ上のB P S G薄膜表面を水洗する必要のない常圧C V D装置を得ること。

【解決手段】 本発明のベルト駆動型常圧C V D装置1 Aは、共通の筐体8と、この筐体8内に配設された成膜装置3と、この成膜装置3に半導体ウエハSを搬入し、その半導体ウエハSの表面にB P S G薄膜を成膜した後、その成膜された半導体ウエハSを搬出部4 1 Aに搬出する第1搬送装置4と、この第1搬送装置4の搬出部4 1 A側の斜め下方の筐体8内に配設されたスピン洗浄装置1 0 0と、前記第1搬送装置4の搬出部4 1 A側と前記スピン洗浄装置1 0 0との間に、前記B P S G薄膜が成膜された半導体ウエハSを自然落下させることができるように掛け渡された第2搬送装置2 0 0とから構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 共通の筐体と、

前記筐体内に配設された成膜装置と、  
前記成膜装置に半導体ウエハを搬入し、その半導体ウエハの表面にBPSG薄膜を成膜した後、その成膜された半導体ウエハを搬出部に搬出する第1搬送装置と、  
前記第1搬送装置の搬出部側の斜め下方の前記筐体内に配設されたスピン洗浄装置と、  
前記第1搬送装置の搬出部側と前記スピン洗浄装置との間に、前記BPSG薄膜が成膜された半導体ウエハを自然落下させることができるように掛け渡された第2搬送装置とから構成されていることを特徴とするベルト駆動型常圧CVD装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置などを製造する製造工程で用いられるベルト駆動型常圧CVD装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】先ず、図4及び図5を用いて、従来技術のベルト駆動型常圧CVD装置（以下、単に「常圧CVD装置」と略記する）を説明する。

図4は従来技術のベルト駆動型常圧CVD装置を、その筐体の一部を破断して概念的に示し上面図、そして図5は図4のA-A線上におけるベルト駆動部を含む主要部の略線的断面図である。

【0003】先ず、図を参照しながら、この従来技術のベルト駆動型常圧CVD装置の構成を説明する。符号1は全体として常圧CVD装置を指す。この常圧CVD装置1は、米国ワトキンソン社製WJ-999シリーズに見られ、例えば、半導体ウエハSをメッシュ状のベルトで搬送しながら、その半導体ウエハSの表面に薄膜を生成する装置であって、マッフル2で囲んだ成膜装置3と、この成膜装置3に半導体ウエハSを搬送するのニッケルを主成分としたメッシュ状のベルト41を備えたベルト駆動装置4と、前記ベルト41を洗浄、乾燥するためのベルト洗浄／乾燥装置5と、前記ベルト41に半導体ウエハSを搬入する搬入装置6と、前記ベルト41で搬送された半導体ウエハSを搬出する搬出装置7と、前記成膜装置3、ベルト駆動装置4などを囲っている筐体8などから構成されている。なお、搬入装置6、搬出装置7と成膜装置3との間には側壁9が存在している。

【0004】前記成膜装置3は、図5に示したように、反応ガスを噴射する複数枚の、図示の例では、3個のヘッド31を備え、各ヘッド31間及び両端のヘッド31の外側は図示していない噴射装置で噴射されている窒素ガスN<sub>2</sub>のカーテンでシールドされる。これらのヘッド31の下を、ベルト41に載置した半導体ウエハSを通過させ、各ヘッド31から噴射される反応ガスによ

り、例えば、SiO<sub>2</sub>薄膜、BPSG（ボロンフォスフォロスシリケートガラス）薄膜、PSG（フォスフォロスシリケートガラス）薄膜を各半導体ウエハSの表面に生成させる。

【0005】前記ベルト洗浄／乾燥装置5は、図5に示したように、エッチング装置51、純水洗浄装置52及び乾燥装置53から構成されており、成膜時に、ベルト41に付着した前記いずれかの薄膜をフッ素でエッチング、洗浄し、その後で純水で洗浄し、乾燥装置53のランプ加熱で乾燥される。

【0006】前記搬入装置6は、中央部に配置された搬送ロボット61と、この搬送ロボット61を取り囲むように配置された、2カ所のキャリア載置台62と、図において、搬送ロボット61の左側に前記筐体8から延長して敷設されている搬送レール63とから構成されていて、前記キャリア載置台62に複数枚の半導体ウエハSが収容されているキャリアCを載置し、各キャリアCから搬送ロボット61で半導体ウエハSを一枚ずつ順次搬送レール63に移載し、そしてその半導体ウエハSは搬送レール63から前記ベルト41に移載される。

【0007】また、前記搬出装置7は、中央部に配置された搬送ロボット71と、この搬送ロボット71を取り囲むように配置された、2カ所のキャリア載置台72と、図において、搬送ロボット71の右側に前記筐体8から延長して敷設されている搬送レール73及び補助キャリア載置台74とから構成されていて、前記ベルト41から搬送レール73に移載された所望の状態に成膜された半導体ウエハSは搬送ロボット71で各キャリア載置台72に載置され、待機している空のキャリアCに収容される。ベルト41及び搬送レール73上でトラブルが生じた場合の半導体ウエハSは前記補助キャリア載置台74上の補助キャリアCaに収容される。

【0008】前記ベルト駆動装置4は、図5に示したように、環状のベルト41と、複数個のローラ42A、42B、42C、42D、42E、42F及び42Gとからなり、ベルト41は前記成膜装置3の各ヘッド31の下を通過し、マッフル2の右端に在るローラ42Aで下方に方向を転じ、その直下に在るローラ42Bで水平方向に転じられ、エッチング装置51を通過した後、そのベルト41の一部は前記純水洗浄装置52の入り口側に在るローラ42Cで純水洗浄装置52の純水中に在るローラ42Dで純水中に案内され、純水中を出たベルト41は純水洗浄装置52の出口側に在るローラ42Eに方向転換させられ、ローラ42Fで上方に向けられ、そしてローラ42Gで前記成膜装置3の方に方向転換させられて水平状態に導かれている。

【0009】次に、前記のような構成の常圧CVD装置1の動作を説明する。半導体ウエハSは搬送ロボット61でキャリアCから一枚ずつ搬送レール63に移載され、ベルト41まで運ばれる。ベルト41に移載された

半導体ウエハSは一定スピードでマッフル2内を移動する。マッフル2内は図示していないヒータで400°C前後に昇温されており、各ヘッド31から噴射される成膜ガスで半導体ウエハSの表面に所望の薄膜が成膜され、成膜が終了すると、搬送レール73に移載され、搬送ロボット71で空のキャリアCに収容される。成膜された半導体ウエハSを搬送し終えたベルト41は、その表面に付着した生成物を前記エッチング装置51でエッチングし、その後、純水洗浄装置52の純水で洗浄し、乾燥装置53でランプ加熱により乾燥し、再び、搬入装置6側に戻る。

【0010】このような常圧CVD装置1を用いて、アルミ配線を施す場合には、そのアルミ配線を施すBPSSG薄膜を熱処理して平坦化するプロセスがあるが、BPSSG薄膜の成膜後に膜中のボロン(B)、磷(P)などの不純物が表面に析出し、大気中の酸素と反応して酸化物を生成し、その後の加工プロセスで加工異常が起こる原因になる。この不純物のBPSSG薄膜表面への析出は不純物濃度が高くなるほど多くなる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】後工程での前記加工異常を防止するために、BPSSG薄膜の成膜後に、別途、既存の洗浄装置を用いて、BPSSG薄膜が成膜された半導体ウエハSの表面を水洗し、その表面に析出した不純物を除去するようにしているが、製造工程数を考慮すると、洗浄工程は無いに越したことはない。併せて簡易的な評価を行う場合にも、BPSSG薄膜の成膜後に水洗を行う必要があるため、評価時間が掛かる。

【0012】従って、本発明はこのような課題を解決しようとするものであって、半導体ウエハの表面へのBPSSG薄膜の成膜後に、その常圧CVD装置外で既存の洗浄装置を用いて前記半導体ウエハ上のBPSSG薄膜表面を水洗する必要のない常圧CVD装置を得ることを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】それ故、本発明の常圧CVD装置では、共通の筐体と、その筐体内に配設された成膜装置と、前記成膜装置に半導体ウエハを搬入し、その半導体ウエハの表面にBPSSG薄膜を成膜した後、その成膜された半導体ウエハを搬出部に搬出する第1搬送装置と、前記主搬送装置の搬出部側の斜め下方の前記筐体内に配設されたスピン洗浄装置と、前記第1搬送装置の搬出部側と前記スピン洗浄装置との間に、前記BPSSG薄膜が成膜された半導体ウエハを自然落下させることができるように掛け渡された第2搬送装置とから構成して、前記課題を解決している。

【0014】従って、本発明によれば、BPSSG薄膜の成膜直後に、そのBPSSG薄膜の洗浄を行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図1乃至図3を用いて、本発明の一実施形態の常圧CVD装置を説明する。

図1は本発明の一実施形態の常圧CVD装置を、その筐体の一部破断して概念的に示し上面図、図2は図1のA-A線上におけるベルト駆動部を含む主要部の略線的断面図、そして図3は本発明の一実施形態の常圧CVD装置の要部を示す略線的斜視図である。

【0016】なお、本発明の常圧CVD装置1Aにおいて、図3及び図4に示した従来技術の常圧CVD装置1の構成部分と同一の構成部分には、同一の符号を付して、それらの説明を省略する。

【0017】本発明の常圧CVD装置1Aは、前記従来技術の常圧CVD装置1において、前記成膜装置3でBPSSG薄膜が成膜された半導体ウエハSを搬送する第1搬送装置である前記ベルト駆動装置4の搬出部41A側に隣接して斜め下方に向けて掛け渡された第2搬送装置であるレール200と、このレール200の下端に隣接して配設されたスピン洗浄装置100とが同一の筐体内に組み込まれて構成されている。

【0018】前記レール200の材質はシリコン(Si)で形成されており、前記スピン洗浄装置100は一般的なウェット処理の洗浄装置である。そして図3における符号110はスピン洗浄装置100のウエハステージを指す。

【0019】このようにスピン洗浄装置100とレール200とが追加、構成された本発明の常圧CVD装置1Aは、前記成膜装置3のヘッド31でBPSSG薄膜が成膜されて、前記ベルト駆動装置4のベルト41で搬送されて搬出部41Aに達した半導体ウエハSをレール200を介して前記スピン洗浄装置100のウエハステージ110に自然落下させる。この落下してきた半導体ウエハSはチャックされて、ウエハステージ110ごと回転させられ、そして純水で水洗される。水洗後、スピン乾燥された半導体ウエハSは、搬送ロボット71でチャックされ、空のキャリアCに収容される。

【0020】このように本発明の常圧CVD装置1Aは、BPSSG薄膜を成膜でき、その成膜後に、その表面を直ちに水洗できるように構成されているので、BPSSG薄膜の表面に析出されているボロンを容易に、そして効率的に除去することができる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、  
1. BPSSG薄膜の成膜後のボロンの析出を抑制できる  
2. 成膜、洗浄の製造プロセスを簡略化できる  
3. 本発明の常圧CVD装置から搬出された半導体ウエハを直ちに加工することができる  
4. 設備の設置スペースを縮小できる  
5. 以上のような効果から製造コストを削減できる  
など、数々の優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】



【図1】 本発明の一実施形態の常圧CVD装置を、その筐体の一部破断して概念的に示し上面図である。

【図2】 図1のA-A線上におけるベルト駆動部を含む主要部の略線的断面図である。

【図3】 本発明の一実施形態の常圧CVD装置の要部を示す略線的斜視図である。

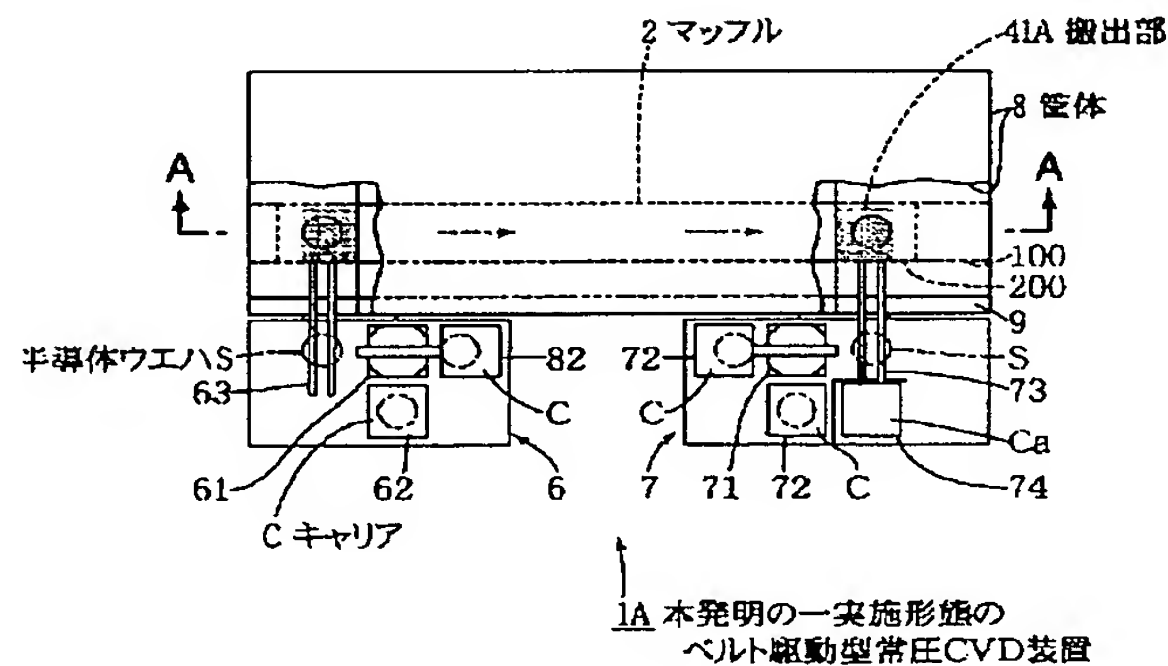
【図4】 従来技術のベルト駆動型常圧CVD装置を、その筐体の一部を破断して概念的に示し上面図である。

【図5】 図4のA-A線上におけるベルト駆動部を含む主要部の略線的断面図である。

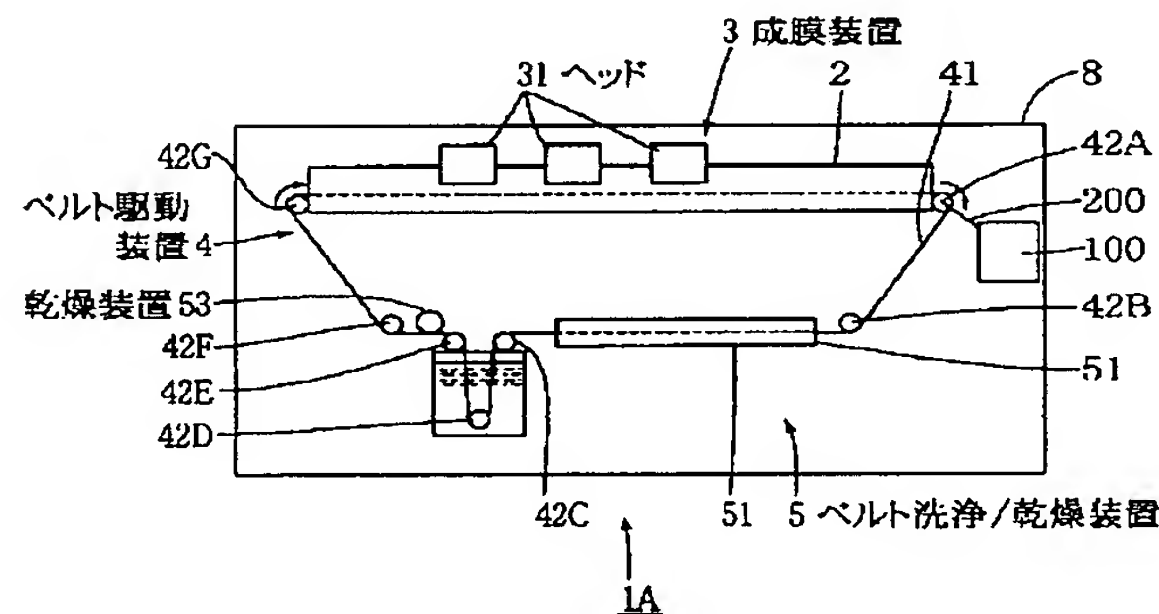
【符号の説明】

1 A…本発明の一実施形態の（ベルト駆動型）常圧CVD装置、3…成膜装置、4…ベルト駆動装置、41…ベルト、41A…搬出部、8…筐体、100…スピン洗浄装置、200…レール、S…半導体ウエハ

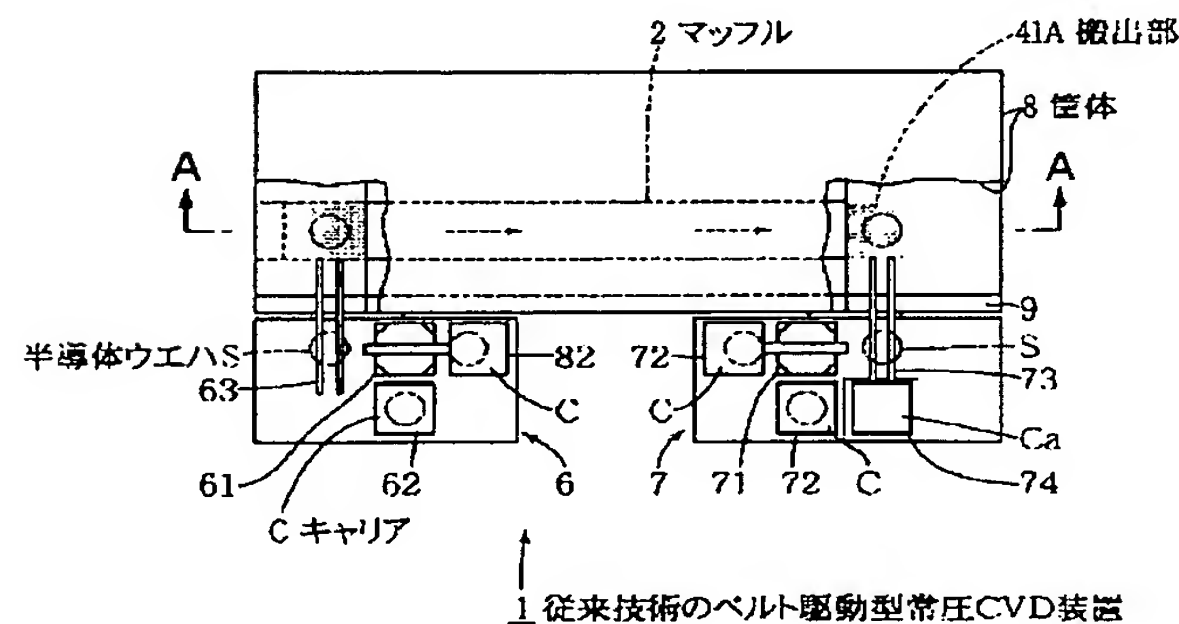
【図1】



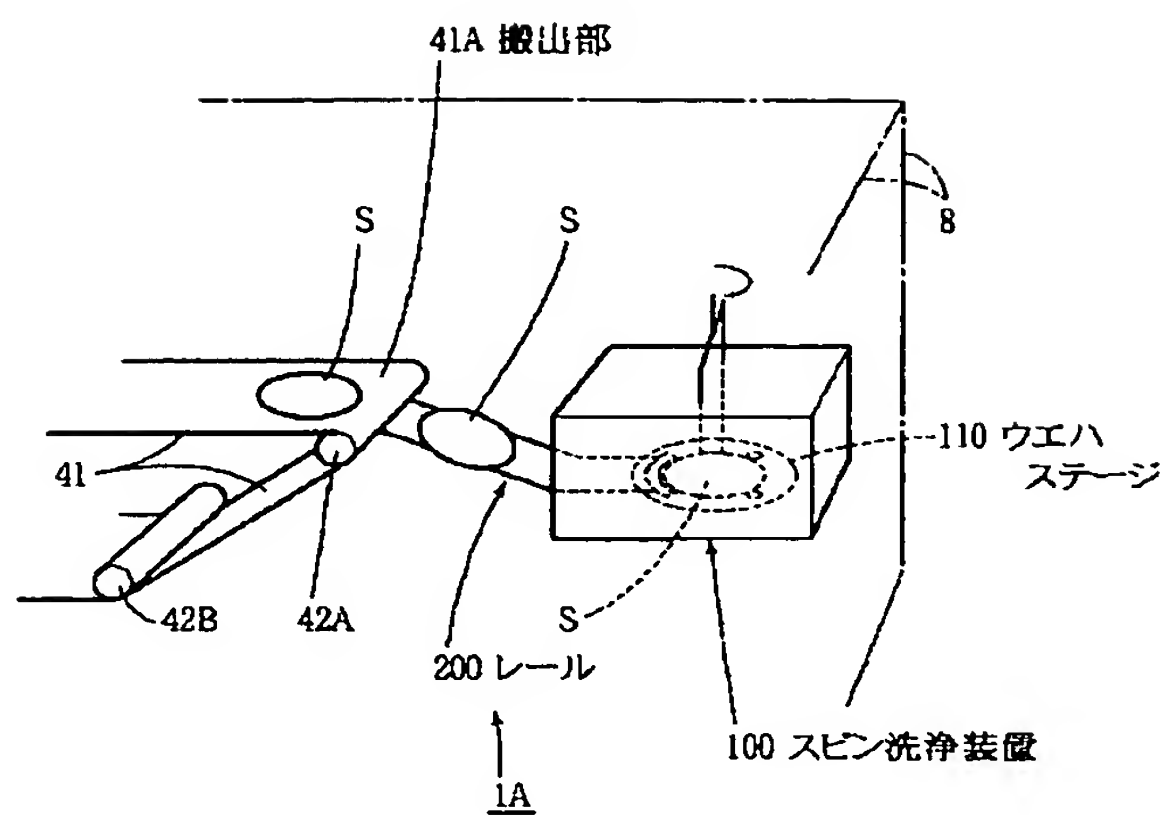
【図2】



【図4】



【図 3】



【図 5】

